

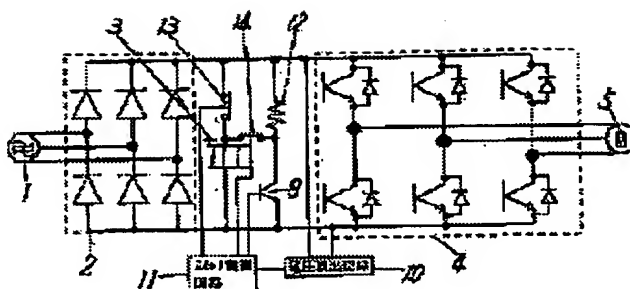
## POWER CIRCUIT OF MOTOR CONTROL APPARATUS

**Patent number:** JP10136674  
**Publication date:** 1998-05-22  
**Inventor:** AISAKA TOSHIFUMI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
 - international: H02P3/18  
 - european:  
**Application number:** JP19960286362 19961029  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP10136674

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power circuit of a motor control apparatus, wherein size, weight and cost are reduced.

**SOLUTION:** In this power circuit, a smoothing capacitor 3 connected in series with a first switching element 13, and a regenerative transistor 9 connected in series with a resistor 12 are connected with the output terminal of a forward conversion part 2, and the following components are installed: a second switching element 14 which charges the smoothing capacitor 3 through the resistor 12 when a power source is thrown in to a motor control apparatus, a voltage detecting circuit 10 which detects a DC voltage between the both ends of the smoothing capacitor 3, and a switching control circuit 11 which individually on/off controls the first switching element 13, a second switching element 14 and the regenerative transistor 9 by a voltage signal detected by the voltage detecting circuit 10. One large resistor can be omitted, and the resistor 12 can serve concurrently as a rush current restraining resistor and a regenerative brake resistor. Thereby size, weight and cost of the motor control apparatus can be reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136674

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 P 3/18

識別記号

1 0 1

F I

H 0 2 P 3/18

1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-286362

(22) 出願日 平成 8 年(1996)10月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 達阪 利史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

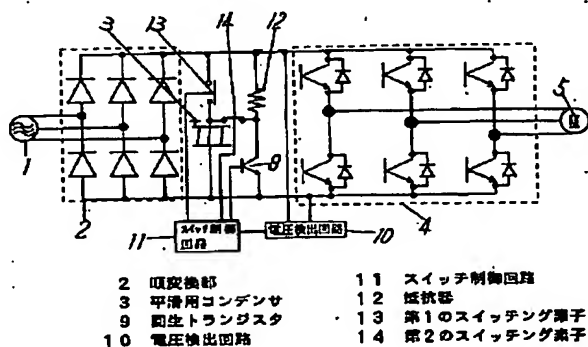
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 電動機制御機器のパワー回路

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量化および低コスト化を図った電動機制御機器のパワー回路を提供することを目的とする。

【解決手段】 順変換部 2 の出力端に第 1 のスイッチング素子 13 と直列に接続した平滑用コンデンサ 3、および抵抗器 12 と直列に接続した回生トランジスタ 9 をそれぞれ接続し、電動機制御機器の電源投入時に抵抗器 12 を介して平滑コンデンサ 3 を充電する第 2 のスイッチング素子 14 と、平滑コンデンサ 3 の両端の直流電圧を検出する電圧検出回路 10 と、電圧検出回路 10 で検出した電圧信号により第 1 のスイッチング素子 13 と第 2 のスイッチング素子 14 および回生トランジスタ 9 を個別に ON/OFF 制御するスイッチ制御回路 11 とを備えたもので、大型抵抗器を一つ削減でき抵抗器 12 で突入電流抑制抵抗器と回生ブレーキ抵抗器を兼ねることができ、電動機制御機器の小型軽量化および低コスト化が可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】交流電圧をダイオードブリッジ等で直流電圧に変換する順変換部の出力端に、第1のスイッチング素子と直列に接続した平滑コンデンサ、および抵抗器と直列に接続した再生トランジスタをそれぞれ接続し、電動機制御機器の電源投入時に前記抵抗器を介して前記平滑コンデンサを充電する第2のスイッチング素子と、前記平滑コンデンサの両端の直流電圧を検出する電圧検出回路と、前記電圧検出回路で検出した電圧信号により前記第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子および再生トランジスタを個別にON/OFF制御するスイッチ制御回路とを備え、このスイッチ制御回路により前記電圧検出回路で検出した電圧信号が規定値以下では、前記第1のスイッチング素子をOFF、第2のスイッチング素子をONし、電圧信号が規定値になると、前記第1のスイッチング素子をON、第2のスイッチング素子をOFFし、電圧信号が規定値を超えると、前記第1のスイッチング素子をON、第2のスイッチング素子をOFFの状態の前記再生トランジスタをONさせる電動機制御機器のパワー回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイオードブリッジ等で構成される順変換部とトランジスタモジュール等で構成される逆変換部を有し、順変換部で変換された直流を逆変換部によりパルス幅変調制御をして、可変電圧周波数を出力するインバータおよびサーボドライバ等の電動機制御機器のパワー回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、あらゆる分野の制御機器盤において小型軽量化が進み、電動機制御機器であるインバータおよびサーボドライバにおいても、順変換部、逆変換部、ドライブ回路、保護回路等を1つのパッケージにしたインテリジェント・パワー・モジュール（IPM）により小型軽量化が進んでいる。

【0003】以下に、従来の電動機制御機器のパワー回路構成について説明する。図2において、1は電源、2は交流電源を整流する順変換部、3は平滑用コンデンサ、4はパルス幅変調制御して可変電圧周波数を出力する逆変換器、5は電動機、6は電源投入時の突入電流を抑制する突入電流抑制抵抗器、7は通常動作時に突入電流抑制抵抗器6を短絡するスイッチング素子、8は再生時に直流電圧の上昇を制限する再生ブレーキ抵抗器、9は再生トランジスタ、10は平滑コンデンサ3の両端の直流電圧を検出する電圧検出回路、11は電圧検出回路10で検出された信号によりスイッチング素子7と再生トランジスタ9を個別にON/OFF制御するスイッチ制御回路である。

【0004】以上のように構成された電動機制御機器の動作について説明する。電動機制御機器であるインバー

タおよびサーボドライバは電源投入時に過大な突入電流が流れるのを防止するため、スイッチング素子7をOFFにして突入電流抑制抵抗器6でこの突入電流を抑制し、平滑用コンデンサ3を充電している。また、電源投入後の通常動作時には突入電流抑制抵抗器6の発熱および焼損を防ぐため、スイッチング素子7をONにして突入電流抑制抵抗器6を短絡している。

【0005】このスイッチング素子7の動作は、電圧検出回路10により検出された電圧信号によりスイッチ制御回路11が制御しており、平滑コンデンサ3の両端の直流電圧が規定値より低いときはスイッチング素子7をOFF、規定値より高い時はスイッチング素子7をONさせている。

【0006】また、電動機5が負荷の慣性等により逆変換器4のパルス幅変調による可変電圧周波数を上回り回転すると電動機5は発電機として作用して電力再生を行うため、電圧検出回路10は平滑用コンデンサ3の両端の直流電圧が規定値以上であることを検出し、スイッチ制御回路11は再生トランジスタ9をONさせて平滑用コンデンサ3の電荷を再生ブレーキ抵抗器8を介して消費させ、平滑用コンデンサ3の両端の直流電圧が規定値以下になると再生トランジスタ9をOFFさせ直流電圧の上昇を抑制している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の電動機制御機器のパワー回路構成にすると、突入電流抑制抵抗器と再生ブレーキ抵抗器の2つの大型抵抗器が必要になるため小型化できないという構造的な問題があった。

【0008】また、電動機制御機器の小型化を図るため、突入電流抑制用抵抗器を外すと、電源投入時の過大な突入電流によりブレーカおよび電磁接触器等の保護機器の誤動作および接点の溶着が発生するという新たな課題があった。

【0009】この課題を解決するため保護機器の容量を上げれば、電動機制御機器が小型化になったにもかかわらず保護機器の形状が大きくなり、結果として制御機器盤が大型化する問題があった。

【0010】本発明は、上記問題点を解決するもので、小型化および低コスト化を図った電動機制御機器を提供し、併せて制御機器盤を小型化することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、電動機制御機器のパワー回路に新たなスイッチング素子を配設して、電源投入時の突入電流を抑制する突入電流抑制抵抗器と再生電力を放電させる再生ブレーキ抵抗器を1つの抵抗器で共用するもので、これにより一方の抵抗器を削減できるので、電動機制御機器の小型化と低コスト化を図ることができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】上記目的の課題を解決するために本発明は、交流電圧をダイオードブリッジ等で直流電圧に変換する順変換部の出力端に、第1のスイッチング素子と直列に接続した平滑コンデンサ、および抵抗器と直列に接続した回生トランジスタをそれぞれ接続し、電動機制御機器の電源投入時に前記抵抗器を介して前記平滑コンデンサを充電する第2のスイッチング素子と、前記平滑コンデンサの両端の直流電圧を検出する電圧検出回路と、前記電圧検出回路で検出した電圧信号により前記第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子および回生トランジスタを個別にON/OFF制御するスイッチ制御回路とを備え、このスイッチ制御回路により前記電圧検出回路で検出した電圧信号が規定値以下のときは、前記第1のスイッチング素子をOFF、第2のスイッチング素子をONし、電圧信号が規定値になると、前記第1のスイッチング素子をON、第2のスイッチング素子をOFFし、電圧信号が規定値を超えると、前記第1のスイッチング素子をON、第2のスイッチング素子をOFFの状態の前記回生トランジスタをONさせる電動機制御機器のパワー回路である。

【0013】このように、新たな第2のスイッチング素子を配設することで、突入電流抑制抵抗器と回生ブレーキ抵抗器を1つの抵抗器で共用できるため、一方の抵抗器を削減することができ電動機制御機器の小型化および低コスト化を図ることができる。

【0014】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。尚、従来と同一部品については同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0015】図1において、1は電源、2は交流電源を整流する順変換部、3は平滑用コンデンサ、4は逆変換器、5は電動機、9は回生トランジスタ、10は電圧検出回路、11はスイッチ制御回路である。12は従来例で説明した突入電流抑制抵抗器と回生ブレーキ抵抗器の両方の機能を持つ抵抗器、13は電源投入時にはOFF、通常動作時にはONして抵抗器12の発熱および焼損を防ぎ、平滑用コンデンサ3に接続した第1のスイッチング素子、14は電源投入時に抵抗器12を介して平滑コンデンサ3に充電するためONしている第2のスイッチング素子である。

【0016】以上のように構成された電動機制御機器のパワー回路について、その動作を説明する。

【0017】第1のスイッチング素子13と第2のスイッチング素子14および回生トランジスタ9を個別にON/OFFする動作は、電圧検出回路10により検出された電圧信号によりスイッチ制御回路11が制御しており、このスイッチ制御回路11により電圧検出回路10で検出した電圧信号が規定値以下では、第1のスイッチング素子13をOFF、第2のスイッチング素子14をONし、電圧信号が規定値になると、第1のスイッチン

グ素子13をON、第2のスイッチング素子14をOFFし、電圧信号が規定値を超えると、第1のスイッチング素子13をON、第2のスイッチング素子14をOFFの状態では回生トランジスタ9をONさせる。

【0018】つまり、電源投入時には、スイッチ制御回路11により第1のスイッチング素子13はOFF、第2のスイッチング素子14はONされており、抵抗器12と第2のスイッチング素子14を通して平滑コンデンサ3を充電して突入電流を抑制するので、抵抗器12は突入電流抑制抵抗の役割をする。

【0019】また、通常動作時には、スイッチ制御回路11により第1のスイッチング素子13がON、第2のスイッチング素子14がOFFされ、抵抗器12の発熱を防止できる。さらに、回生時には回生トランジスタ9がONして抵抗器12を介して平滑コンデンサ3の電荷を放電させる。つまり平滑コンデンサ3の電荷を抵抗器12で消費するので、抵抗器12は回生ブレーキ抵抗器の役割をする。

【0020】以上のように本実施例によれば従来例の突入電流抑制抵抗器と回生ブレーキ抵抗器とを一つの抵抗器12で共用できる。

【0021】尚、回生トランジスタ9でトランジスタの例を述べたが、IGBT、MOSFET等の半導体スイッチング素子でもよく、第1のスイッチング素子13、第2のスイッチング素子14にも半導体スイッチング素子を用いればよく、絶縁距離の確保も可能で小型化できる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電源投入時の突入電流を抑制する突入電流抑制抵抗器と、電動機から帰還される回生エネルギーを消費する回生ブレーキ抵抗器を一つの抵抗器にて兼用でき大型部品を削減できるため、小型軽量化および低コスト化を図った電動機制御機器を供給することができる。同時に、電動機制御機器に突入電流抑制抵抗器を内蔵しているため、ブレーカおよび電磁接触器等の保護機器の容量を小さくでき、小型軽量化および低コスト化を図った制御機器を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電動機制御機器のパワー回路構成図

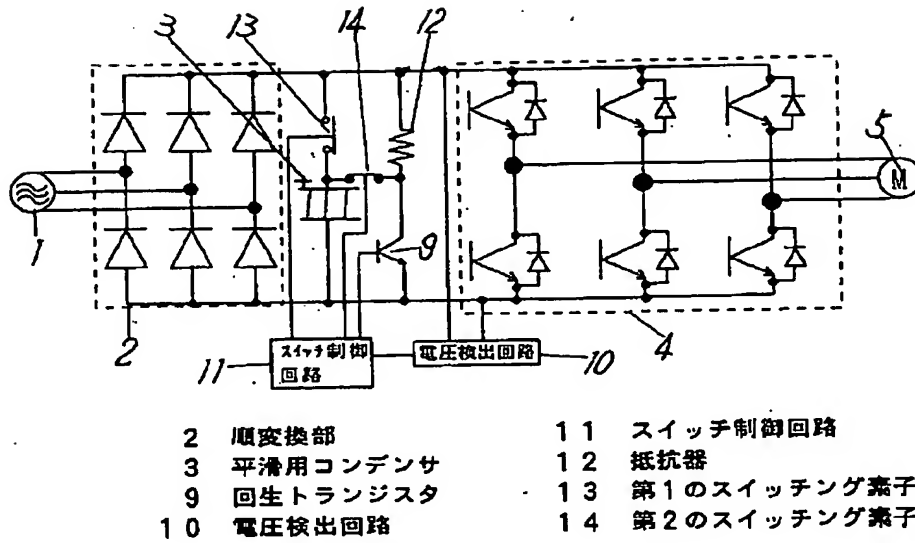
【図2】従来の電動機制御機器のパワー回路構成図

【符号の説明】

- 2 順変換部
- 3 平滑用コンデンサ
- 9 回生トランジスタ
- 10 電圧検出回路
- 11 スwitch制御回路
- 12 抵抗器
- 13 第1のスイッチング素子

## 14 第2のスイッチング素子

【図1】



【図2】

